

การพัฒนาแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วย โปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4

เจษฎา คำพอง^{1*} และ รุจชัย อึ้งอารุณยะวี²

วันที่รับ 12 กรกฎาคม 2567 วันที่แก้ไข 27 ธันวาคม 2567 วันตอบรับ 6 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบกล้องวงจรปิดบนสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีการออกแบบและการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานและการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมกับโปรแกรมอื่น ๆ ผลการศึกษาพบว่า แพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4 เป็นแพลตฟอร์มทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งของกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งตามสถานที่ต่าง ๆ บนแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์หลายชนิด อาทิ Google Map, Bing Map เป็นต้น โดยโปรแกรมมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) โปรแกรมสามารถแสดงตำแหน่งและรายละเอียดข้อมูลของกล้องวงจรปิดที่ลงทะเบียนไว้กับระบบได้ 2) โปรแกรมสามารถแสดงผลวิดีโอจากกล้องวงจรปิดทุกตัวในระบบพร้อมกันได้ ทั้งแบบเวลาจริงและแบบย้อนหลัง 3) โปรแกรมสามารถดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอจากกล้องวงจรปิดทุกตัวในระบบตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ 4) โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับกล้องวงจรปิดได้

คำสำคัญ : กล้องวงจรปิด, ตำรวจ, แพลตฟอร์ม, วิดีโอ

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

² คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* ผู้แต่ง, อีเมล: jetsada.ku@rmuti.ac.th

Development of Smart Camera Network Platform using Pineapple Program for the CCTV System of Provincial Police Region 4

Jetsada Kumphong ^{1*} and Rujchai Ung-arunyawee ²

Received 12 July 2024 Revised 27 December 2024, Accepted 6 January 2025

Abstract

This study aims to develop a CCTV system based on geographic information. The design and development of the computer program aligns with the usage requirements and data analysis by comparing the efficiency of the program with other programs. The results showed that the Pineapple program, the smart camera network platform of the Provincial Police Region 4 is a computer program that is utilized for the purpose of showing the locations of closed circuit cameras that have been installed in various locations on a variety of geometrical information maps. These maps include Google Map, Bing Map, and others. The following characteristics are possessed by the program: 1) It displays details and an unlimited number of spots and positions of closed circuit cameras that have been registered with the system. 2) It displays the video clips recorded by all cameras in the system simultaneously at real time and flashback; 3) It downloads video files from all cameras at the time that is set; and 4) It is compatible with all brands of closed circuit cameras.

Keywords : Closed circuit camera, Police, Platform, Video

¹ Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Isan

² Faculty of Engineering, Khon Kaen University

* Corresponding author, E-mail: jetsada.ku@rmuti.ac.th

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีคดีอาชญากรรมเกิดขึ้นทั่วประเทศ ซึ่งพบว่าเป็นคดีประเภทความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย เพศ ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน นอกจากนี้ยังพบคดีอาญาที่เกิดขึ้นจากการเมาสุราแล้วก่ออาชญากรรมหรือเกิดอุบัติเหตุจราจร เนื่องจากการเมาแล้วขับอีกด้วย ซึ่งกล้องวงจรปิดมักถูกนำมาเป็นเครื่องมือในการสืบค้นความจริงและสามารถนำไปเป็นหลักฐานในการจัดการหรือหาสาเหตุความจริงของคดีความ [1]

เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดในปัจจุบันโดยทั่วไปมีหน้าที่บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ มักติดตั้งบริเวณที่อยู่อาศัย สำนักงาน อาคาร สถานที่สำคัญ ๆ เพื่อเฝ้าระวังเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กล้องวงจรปิดที่ติดตั้งภายในอาคาร กับกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน และปัจจุบันมีมากมายหลากหลายยี่ห้อ [2] แต่มียี่ห้อที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย คือ Hikvision และ Dahua [3] – [4]

จากงานวิจัยที่ผ่านมา มีวิธีหลากหลายในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบกล้องวงจรปิดโดยหลักการต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น การพัฒนาระบบกล้องวงจรปิดให้ระบบติดตามเป้าหมายที่กำหนดที่เดินผ่านขอบเขตการมองเห็นภายใต้กรอบมุมมองของกล้องวงจรปิด โดยใช้หลักการ Monte Carlo Localization หรือพัฒนาระบบกล้องวงจรปิดให้ตรวจจับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟแดงและผู้ไม่สวมหมวกนิรภัย โดยใช้หลักการการวิเคราะห์ภาพหรือสีของวัตถุ และการพัฒนาระบบกล้องวงจรปิดให้สามารถตรวจจับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่ขับขึ้นทางเดินเท้า โดยการสร้าง Template Matching เป็นต้น ซึ่งผลการวิจัยหรือการศึกษาที่กล่าวมานี้ พบว่า ระบบกล้องวงจรปิดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน [5] – [7]

K. Nerngchamnong และคณะ [8] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาาระบบเฝ้าระวังที่ใช้กล้องวงจรปิด

อัจฉริยะในการติดตามแหล่งมรดกโลก ระบบนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวและวัดจำนวนผู้เยี่ยมชมที่เข้าและออกจากแหล่งมรดกโลก ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยในช่วงนอกเวลาทำการ รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การเฝ้าระวังและการแจ้งข้อมูลการวางแผนด้านความปลอดภัย ตัวอย่างเช่น ผู้เข้าร่วมสามารถแจ้งข้อมูลการวางแผนงานได้ ในการสร้างระบบเฝ้าระวังนี้ คณะวิจัยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพเพื่อตรวจสอบและนับจำนวนบุคคลในภาพที่บันทึกไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบได้รับการทดสอบด้วยชุดข้อมูลวิดีโอสามชุด ซึ่งให้ความแม่นยำตั้งแต่ 80% ถึง 90%

ในต่างประเทศ J. Kurniawan และคณะ [9] นำเสนอวิธีการใหม่ในการตรวจจับความแออัดของการจราจร โดยใช้แนวทางการจำแนกภาพด้วยกล้องวงจรปิด (CCTV) โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (CNN) ใช้ชุดข้อมูลจากกล้องวงจรปิด 1,000 ตัว สามารถจำแนกภาพจราจรได้แม่นยำโดยเฉลี่ยถึง 89.50% นอกจากการใช้ในงานจราจร แนนอนว่ากล้องวงจรปิดใช้ในบ้านพักและสถานที่ต่าง ๆ E. D. Kumbuan และคณะ [10] ได้แสดงให้เห็นว่ามีการเน้นย้ำถึงความจำเป็นที่เพิ่มระบบตรวจสอบในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีความเสี่ยงในการสูญหายของสิ่งมีค่าต่าง ๆ การศึกษาค้นคว้ามุ่งเน้นไปที่การออกแบบจุดติดตั้งของกล้องวงจรปิด (CCTV) โดยมุ่งหวังที่จะประเมินประสิทธิภาพของระบบตรวจจับการบุกรุก การวิจัยนี้ใช้การสังเกตโดยตรงและการสัมภาษณ์ควบคู่กัน

ปัจจุบันปัญหากล้องวงจรปิดที่มีอยู่เดิมของตำรวจภูธรภาค 4 มีข้อจำกัดการใช้งาน คือ เมื่อเกิดเหตุการณ์หรือคดีความในพื้นที่ทางจังหวัดภายใต้พื้นที่ความรับผิดชอบ เจ้าหน้าที่ตำรวจจะต้องเดินทางไปจุดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคดีความเพื่อขอข้อมูลวิดีโอ บันทึกย้อนหลัง ซึ่งแต่ละพื้นที่อยู่ห่างไกลกัน และในการลงพื้นที่แต่ละครั้งต้องใช้งบประมาณและเวลา

ในการเดินทาง รวมถึงกำลังพลในการทำงานมาก ซึ่งหากการเกิดคดีความมีความถี่มากขึ้นและมีงบประมาณในการสนับสนุนการทำคดีความไม่เพียงพอ การพัฒนาแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะหรือนวัตกรรม จึงมีความจำเป็นเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Pineapple (โปรแกรมระบบกล้องวงจรปิดบนสารสนเทศภูมิศาสตร์) เป็นเครื่องมือเชื่อมต่อโครงข่ายกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าระวังความปลอดภัยทางชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่ นอกจากนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นหาหลักฐานของคดีความ อาทิ การบันทึกเหตุการณ์ก่อเกิดหรือบันทึกเหตุการณ์ระหว่างการหลบหนีของคนร้าย ใช้ดำเนินคดีทางกฎหมายด้านการจราจร นอกจากนี้ ระบบสามารถลดความเสี่ยงในการสัมผัสหรือพบปะผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อเชื้อ Covid-19 เพื่อการควบคุมการแพร่ระบาดสู่เจ้าหน้าที่รัฐ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแพลตฟอร์ม Pineapple กับแพลตฟอร์มการจัดการกล้องวงจรปิดต่าง ๆ ก็พบว่าแพลตฟอร์มอื่นจะจัดการกล้องวงจรปิดเฉพาะยี่ห้ออื่น ๆ ไม่มีระบบที่ทำงานข้ามยี่ห้อ ซึ่งในทางปฏิบัติในพื้นที่หนึ่งอาจมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดมากกว่า 2 ยี่ห้อ เช่น พื้นที่สภ.เมืองขอนแก่น ติดตั้งกล้องวงจรปิดยี่ห้อ Hikvision, Hiview และ Dahua ซึ่งระบบการจัดการบันทึกวิดีโอที่ต่างยี่ห้อกันไม่สามารถจะรวมเป็นระบบเดียวได้

นอกจากนี้ การแสดงผลของกล้องวงจรปิดโดยทั่วไปจะแสดงในหน้าจอตามสถานที่นั้น ๆ ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งเป็นเรื่องยากในการหาตำแหน่งหรือพิกัดของกล้องวงจรปิดนั้น ๆ และในการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอบันทึกเหตุการณ์มีวิธีการที่ยุ่งยากและใช้เวลามากในปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีกล้องวงจรปิดมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจ เพื่อความสะดวกสบายในการปฏิบัติหน้าที่มากขึ้น และโปรแกรม Pineapple สามารถทำงานร่วมกับกล้องวงจรปิดที่ต่างยี่ห้อกันได้



รูปที่ 1 ตัวอย่างการแสดงผลของกล้องวงจรปิดทั่วไป

ซึ่งจะเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ในการบังคับใช้กฎหมายของเจ้าหน้าที่ตำรวจ ในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการบังคับใช้กฎหมาย

2. วัตถุประสงค์

พัฒนาระบบกล้องวงจรปิดบนสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีความสามารถในการบริหารจัดการระบบกล้องวงจรปิดต่างยี่ห้อได้

3. วิธีการวิจัย

ในการพัฒนาแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4 มีวิธีการวิจัยดังนี้

1) กำหนดปัญหาหรือคำถามวิจัย (Problem Definition) โดยในขั้นตอนนี้เป็นกำหนดปัญหาหรือคำถามที่ต้องการแก้ไข และคำถามนี้ควรมีความชัดเจน และสามารถนำไปสู่การค้นหาวิธีการแก้ไขได้เช่น ทำอย่างไรจึงจะรวบรวมกล้องวงจรปิดหลากหลายยี่ห้อได้

2) ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review) ค้นหางานวิจัย บทความ หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคำถามวิจัย เพื่อศึกษาว่ามีการวิจัยหรือวิธีการที่เคยถูกพัฒนาไปในทางใดบ้าง

3) ออกแบบการทดลอง (Experiment Design) วางแผนและออกแบบการทดลองที่ใช้ในการทดสอบคำถามวิจัย คือ การเปรียบเทียบกับโปรแกรมที่ไม่ได้ใช้เทคนิคใหม่ โดยการออกแบบนั้นจะต้องกำหนดตัวแปรต่างๆ เช่น ยี่ห้อกล้องวงจรปิด ข้อมูลพิกัด เป็นต้น

4) การพัฒนาและทดสอบโปรแกรม สร้างโปรแกรมหรือระบบที่ต้องการทดสอบ โดยใช้วิธีการ

หรือเทคนิคในการวิจัย ในหลาย ๆ สถานการณ์ ได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพ ความเสถียร เป็นต้น

การพัฒนาโดยการสร้างซีพียูไฟล์ข้อมูลไฟล์ .xlsx ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล ได้แก่ Name, IP Address, User, Password, Port, Channel, Lat-Long, Direction, Company, Owner, Station จากนั้นโปรแกรมจะทำการติดต่อสื่อสารเพื่อรับข้อมูลจากกล้องวงจรปิด ซึ่งประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลจะขึ้นอยู่กับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5) วิเคราะห์ผลการทดลอง (Data Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาแล้วกับโปรแกรมที่มีอยู่เดิม

6) การอภิปรายผล (Discussion) อภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลองที่ได้หรือควรปรับเปลี่ยนสิ่งใดในการพัฒนาจากการใช้งาน

7) สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Recommendations) สรุปผลการวิจัยโดยรวมว่าโปรแกรมสามารถแก้ปัญหาหรือปรับปรุงโปรแกรมได้หรือไม่ และทำได้อย่างไร และข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต

4. คุณสมบัติทางเทคนิคของระบบพื้นฐานของระบบ

โปรแกรม Pineapple หรือโปรแกรมระบบกล้องวงจรปิดบนสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Program for Geographic Information CCTV System) - ทะเบียนข้อมูล เลขที่ ว1. 008492, ปี พ.ศ. 2563 - เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งของกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งตามสถานที่ต่าง ๆ บนแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์หลายชนิด อาทิเช่น Google Map, Bing Map เป็นต้น (ดังแสดงในรูปที่ 2 และ 3) โดยโปรแกรมมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) โปรแกรมสามารถแสดงตำแหน่งและรายละเอียดข้อมูลของกล้องวงจรปิดที่ลงทะเบียนไว้กับระบบได้

2) โปรแกรมสามารถแสดงผลวิดีโอจากกล้องวงจรปิดทุกตัวในระบบพร้อมกันได้ทั้งแบบเวลาจริง

และแบบย้อนหลัง

3) โปรแกรมสามารถดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอจากกล้องวงจรปิดทุกตัวในระบบตามช่วงเวลาที่กำหนดได้

4) โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับกล้องวงจรปิดได้



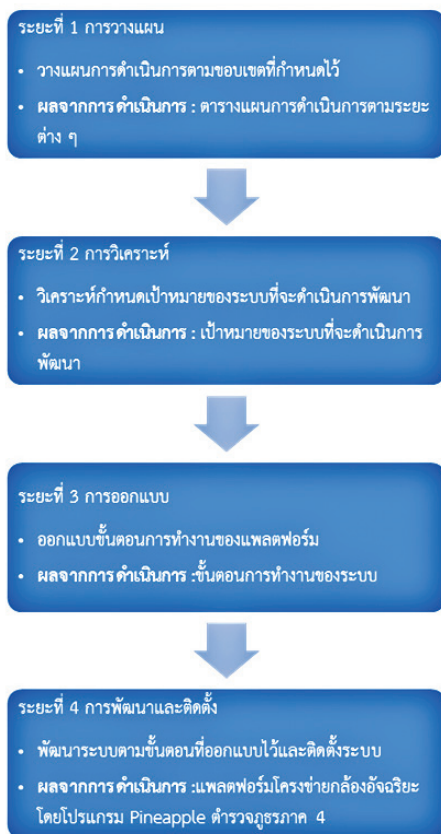
รูปที่ 2 สามารถแสดงผลกล้องวงจรปิดแบบเวลาจริงและย้อนหลัง



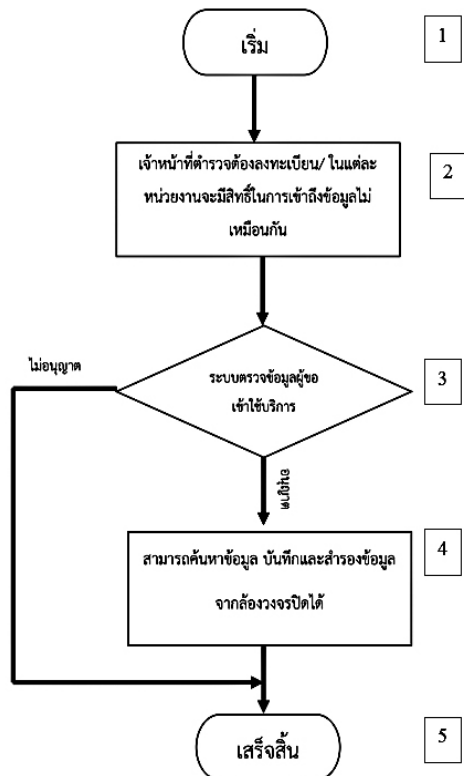
รูปที่ 3 ตัวอย่างการติดตั้งกล้องในโปรแกรมตามแผนที่ Google Map

5. แพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภาค 4

การพัฒนาแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภาค 4 ดำเนินการตามระยะ (Phase) ของวงจรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) [11] ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 4 โดยพัฒนาด้วยภาษาซีชาร์ป (C# Programming Language) ออกแบบให้มีไวยากรณ์ที่สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันรูปแบบต่าง ๆ เช่น Web, Mobile เพื่อให้มีความสามารถในการ



รูปที่ 4 การดำเนินโครงการแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภาค 4 ตามระยะของวงจรชีวิตการพัฒนาระบบ



รูปที่ 5 แผนผังการทำงานของแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple

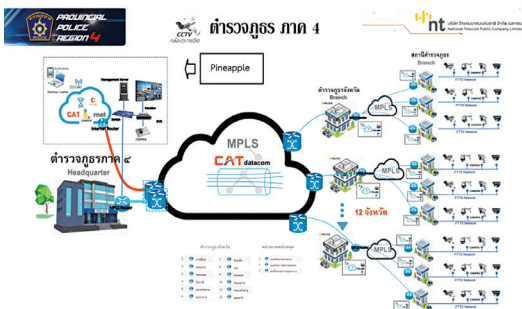
การทำงานกับหลายแพลตฟอร์มด้วย .NET Core ที่ต่อยอดมาจาก .NET Framework เพื่อช่วยให้สามารถเขียนโค้ดที่ทำงานได้บน Windows ซึ่งโปรแกรม Pineapple สามารถทำงานร่วมกับ Windows ได้

รูปที่ 5 เป็นการแสดงแผนผังการทำงานของระบบแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple โดยแสดงรายละเอียดขั้นตอนต่อเนื่องที่เกี่ยวข้องในการทำงาน เมื่อเปิดใช้งานแพลตฟอร์มแล้ว (เบอร์ 1) กระบวนการลงทะเบียนจะเริ่มขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ตำรวจหรือตัวแทนที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ระบบจะดำเนินการตรวจสอบเพื่อตรวจสอบว่าบุคคลที่พยายามเข้าถึงข้อมูล เป็นบุคคลที่ได้รับการอนุญาตหรือไม่ (เบอร์ 2) ในกรณีที่ระบบไม่พบการ

บันทึกการให้อนุญาต ระบบจะปิดระบบทันที เพื่อให้แน่ใจว่าปลอดภัยและป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต ในทางกลับกัน หากได้รับการยืนยันว่าบุคคลนั้นลงทะเบียนแล้วหรือได้รับอนุญาตที่เหมาะสม (เบอร์ 3) ระบบจะดำเนินการแสดงแผนที่ภาพที่ระบุตำแหน่งของกล้องวงจรปิดทั้งหมดที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้ลงทะเบียนได้รับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชา นอกจากนี้ ผู้ใช้บริการยังสามารถค้นหาข้อมูลเฉพาะและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือภายใต้การรับผิดชอบผ่านข้อมูลของระบบได้ (เบอร์ 4) เมื่อผู้ใช้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดสำเร็จและทำงานเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ใช้บริการสามารถออกจากระบบและปิดระบบอย่างปลอดภัย ซึ่งเป็นการสิ้นสุดการใช้งาน (เบอร์ 5)

ในการพัฒนาแพลตฟอร์ม Pineapple เป็นการร่วมข้อมูลกล้องวงจรปิดจากทั่วภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยดำเนินการตามนโยบายของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ผู้ที่ได้รับมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชาต้องมีการลงทะเบียนและจัดเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น พิกัดกล้องวงจรปิด รหัส IP ของกล้องวงจรปิด เป็นต้น

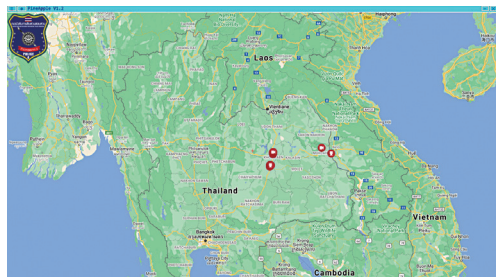
ในการทำงานของระบบฯ แสดงภาพรวมว่าแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple จะเป็นตัวกลางในการรับข้อมูลกล้องวงจรปิด ในระบบสถานีตำรวจภูธรภาค 4 และระดับตำรวจภูธรจังหวัด ซึ่งตัวเชื่อมต่อสื่อสารหรือโครงข่ายจะใช้เครื่องมือของบริษัท ไทโรคมเนคแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)



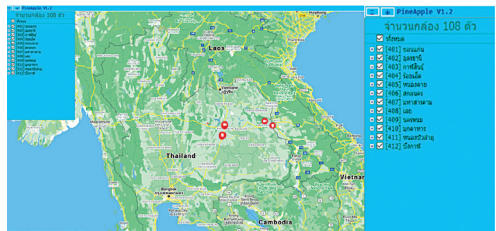
รูปที่ 6 Mind Map ในการทำงานของแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple

โดยโปรแกรม Pineapple จะแสดงผลในคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรมที่สำนักงานตำรวจภูธรภาค 4 ดังแสดงในรูปที่ 6

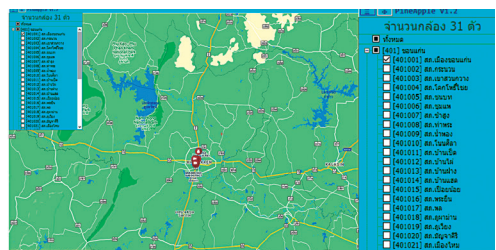
รูปที่ 7 ตัวอย่างการแสดงผลของแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple ของตำรวจภูธรภาค 4 ที่ได้ทำการพัฒนาเรียบร้อยแล้ว โดยมีการแสดงตำแหน่งของกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งตามสถานที่ต่าง ๆ บนแผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ของ Google Map ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ลงทะเบียนไว้กับหน่วยงาน นอกจากนี้ แพลตฟอร์มสามารถแสดงพื้นที่ของข้อมูลที่จะแสดงผลในระดับจังหวัดและในระดับอำเภอ



รูปที่ 7 ตัวอย่างการแสดงผลของแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple



รูปที่ 8 แพลตฟอร์มสามารถแสดงพื้นที่ของข้อมูลที่จะแสดงผล (ระดับจังหวัด)



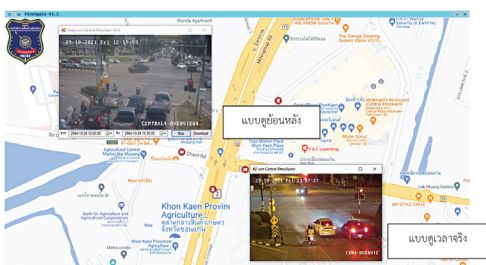
รูปที่ 9 ฟอรัมสามารถแสดงพื้นที่ของข้อมูลที่จะแสดงผลรายสถานีตำรวจ

โดยมีการแบ่งเป็นลำดับที่ชัดเจน เป็นระเบียบง่าย และสะดวกต่อการค้นหาข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 8 และ 9

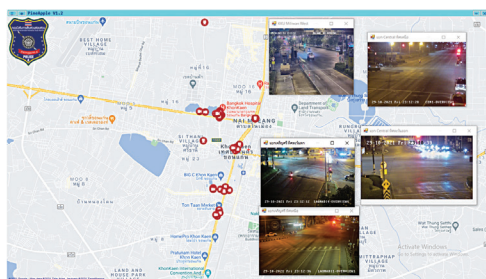
แพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะโดยโปรแกรม Pineapple ของตำรวจภูธรภาค 4 สามารถแสดงผลโครงข่ายของกล้องวงจรปิดโดยไม่จำกัดจำนวนและไม่จำกัดยี่ห้อในการเชื่อมต่อ นอกจากนี้ แพลตฟอร์มยังสามารถแสดงผลกล้องวงจรปิดแบบเวลาจริงและย้อนหลัง และสามารถบันทึกไฟล์วิดีโอที่มีการใช้งานที่ง่ายขึ้นและสะดวกรวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 10, 11 และ 12 และตัวอย่างการทดลองใช้งานในเขตอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น แสดงในรูปที่ 13

6. การวิเคราะห์ข้อมูลวิดีโอ

ข้อมูลวิดีโอภายหลังการเชื่อมโยงข้อมูลภายใต้โครงการแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะโดยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4 ยกตัวอย่างด้านการจราจร มีการใช้เพื่อดำเนินคดีตามกฎหมายเกี่ยวกับการตรวจจับยานพาหนะฝ่าไฟแดง ระบบสามารถทำงานตรวจจับและเก็บข้อมูล



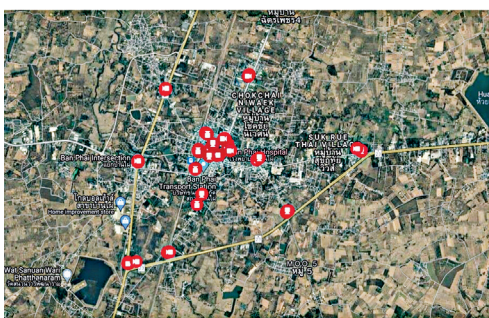
รูปที่ 10 แพลตฟอร์มสามารถแสดงผลกล้องวงจรปิดแบบเวลาจริงและย้อนหลัง



รูปที่ 11 แพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple ตำรวจภูธรภาค 4



รูปที่ 12 ห้องควบคุมเชื่อมต่อแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple ตำรวจภูธรภาค 4



รูปที่ 13 ตัวอย่างภาพการทดลองใช้งานในเขตอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น



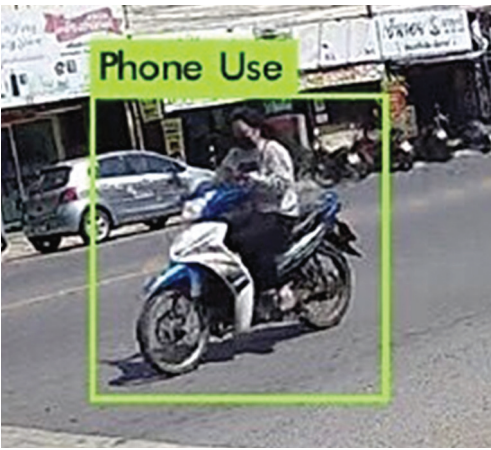
รูปที่ 14 ตัวอย่างการทำงานตรวจจับยานพาหนะและป้ายทะเบียน

ภาพยานพาหนะที่กระทำความผิดและป้ายทะเบียนยานพาหนะ [6] ดังแสดงในรูปที่ 14

7. แนวทางการพัฒนาข้อมูลสู่ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

โครงการแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4 สามารถพัฒนาข้อมูลสู่ปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการจัดเก็บข้อมูล

ภาพที่ต้องการมาวิเคราะห์เพื่อทำเป็นระบบอัตโนมัติได้โดยการสร้างการเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาตรวจจับใบหน้าหรือพฤติกรรมภาพต่าง ๆ ได้ [12] อาทิ หน่วยงานการจราจร ต้องการตรวจจับพฤติกรรมการใช้มือถือขณะขับ ซึ่งมีการเก็บข้อมูลภาพพฤติกรรมการใช้มือถือขณะขับรถจำนวนมากและทำการพัฒนาเรียนรู้ภาพพฤติกรรมโดย Machine learning ทำให้กล้องตรวจจับมีความจดจำจนกระทั่งสามารถตรวจจับได้อย่างอัตโนมัติ ดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ตรวจจับพฤติกรรมการใช้มือถือขณะขับขี่

อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาการตรวจจับหรือจำแนกภาพต่าง ๆ จะได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยหลักการ Confusion Matrix [13] ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักการ Confusion Matrix

Predicted / actual	Positive	Negative
Positive	TP	FP
Negative	FN	TN

จากตารางที่ 1 หลักการ Confusion Matrix ประกอบด้วย True Positive (TP) คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็นสิ่งที่กำลังสนใจอยู่ True Negative (TN) คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็นสิ่งที่ไม่ได้สนใจ

False Positive (FP) คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดมาเป็นสิ่งที่กำลังสนใจ และ False Negative (FN) คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดมาเป็นสิ่งที่ไม่ได้สนใจ

8. สรุป

การพัฒนาแพลตฟอร์มโครงข่ายกล้องอัจฉริยะด้วยโปรแกรม Pineapple สำหรับระบบกล้องวงจรปิดของตำรวจภูธรภาค 4 มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาระบบกล้องวงจรปิดบนสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลจากการดำเนินโครงการ แพลตฟอร์มเป็นเทคโนโลยีในการรวบรวมการแสดงผลของหน้าจอก้องวงจรปิดทั้งในเวลาจริง ณ ขณะนั้น และสามารถแสดงข้อมูลย้อนหลังของวิดีโอการเกิดเหตุการณ์ที่แสดงข้อมูลบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยแพลตฟอร์มฯ สามารถรองรับการทำงานกับกล้องวงจรปิดได้ ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อความสะดวกสบายในการหาข้อเท็จจริงจากไฟล์วิดีโอของคดีความต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ตำรวจสืบสวน ซึ่งแพลตฟอร์มฯ นี้จะถูกนำไปใช้จริงในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป และควรมีการศึกษาในประเด็นอื่น ๆ ต่อไป ดังนี้

- 1) การพัฒนากับกล้องที่ไม่ใช่กล้องวงจรปิด แต่เป็นการเชื่อมต่อกับกล้องหน้ารถยนต์หรือยานพาหนะอื่น ๆ ที่เคลื่อนที่ พร้อมกับแสดงภาพตามเวลาจริง
- 2) การทดสอบการเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งในต่างประเทศ

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมคณะทำงานของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4 และบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) ที่สนับสนุนโครงการในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. “จำนวนการจับกุมคดีอาชญากรรมของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ จำแนกตามประเภทคดี (ประเภทคดีอาญา และ

- คดีสำคัญตาม พ.ร.บ.ที่มีโทษทางอาญา)." UBON.nso.go.th. <https://ubon.nso.go.th/about/law-regulation.html?view=article&layout=edit&id=103> (วันที่เข้าถึง ธ.ค. 1, 2564).
- [2] K. Harntoa, "CCTV Buying Decising Behavior of People in Bangkok," M.S. thesis, Dept. Manage. Sci., Silpakorn Univ., Bangkok, Thailand, 2016.
- [3] Hikvision. "Hikvision Products." HIKVISION.com. <https://www.hikvision.com/th/> (accessed Dec. 1, 2021).
- [4] Dahuasecurity. "Dahua Products." DAHUASECURITY.com. <https://www.dahuasecurity.com/th/> (accessed Dec. 1, 2021).
- [5] N. Santayakorn, "Increase of Pedestrian Tracking Performance in the Stationary Close-circuit Camera System using Mobile Camera System," M.S. thesis, Dept. Eng., Chulalongkorn Univ., Bangkok, Thailand, 2018.
- [6] P. Wonghabut, R. Ung-arunyawee, T. Satiennam, W. Leelapatra, P. Jantosut, and J. Kumphon, "Development of Program for Red Light Running Violation and Helmet Wearing Using CCTV Camera," *KKU Res. J. (Graduate Stud.)*, vol.19, no. 2, pp. 41-52, Apr.-Jun. 2019.
- [7] S. Hiranchan, P. Pundee, and Mahasak Ketchum, "Vehicle Registration and Notification System for CCTV on Pavement," *Sci. Technol. Innov. J. (STIJ)*, vol.1, no. 1, pp. 1-6, Jan.-Feb. 2020.
- [8] K. Nerngchamnong, S. Kaviya, Y. Fujii, and P. P. Yupapin, "World Heritage City Surveillance System by a Smart CCTV System," *Procedia Eng.*, vol. 8, pp. 321-327, 2011, doi: 10.1016/j.proeng.2011.03.060.
- [9] J. Kurniawan, S. G. S. Syahra, C. K. Dewa, and Afiahayati, "Traffic Congestion Detection: Learning from CCTV Monitoring Images using Convolutional Neural Network," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 144, pp. 291-297, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.10.530.
- [10] E. D. Kembuan, J. R. Batmetan, M. Daud, and I. R. P. Tarandung, "CCTV Architectural Design for Theft Detection using Intruder Detection System," *Int. J. Inf. Technol. Educ.*, vol.1, no. 2, pp. 72-78, 2022, doi: 10.62711/ijite.v1i2.42.
- [11] P. Chaimeerang "Development of Information System for Managing Learning Outcomes of Higher Education Curriculum," *NEUARI*, vol.11, no. 2, pp. 68-82, Aug. 2021
- [12] K. Bunnag, "Generative Artificial Intelligence and Its Military Application," *Def. Technol. Acad. J.*, vol. 6, no. 13, pp. 28-41, May 2024.
- [13] E. Nintra, S. Airphaiboon, and S. Jiriwibhakorn, "Classification of Weapons using Convolution Neural Networks Suitable for Portable Devices," *Def. Technol. Acad. J.*, vol. 6, no. 13, pp. 4-15, May 2024.